

Nutrition Education pada Alpha Generation untuk Mencapai Tumbuh Kembang Optimal

Miftachus Sholikah¹, Miftah Kusuma Dewi², Indasah³, Rifka Taufiqur Rofiah⁴, Riana Rahayu⁵,
Farida Nur Azizah⁶

¹IAI Pangeran Diponegoro Nganjuk dan mieft.solikah@gmail.com

²IAI Pangeran Diponegoro Nganjuk dan miftakusuma978@gmail.com

³IAI Pangeran Diponegoro Nganjuk dan indahindasah88@gmail.com

⁴IAI Pangeran Diponegoro Nganjuk dan rifkarofiah1@gmail.com

⁵IAI Pangeran Diponegoro Nganjuk dan rianarahayu19@gmail.com

⁶IAI Pangeran Diponegoro Nganjuk dan faridaupdn123@gmail.com

ABSTRAK

Pendidikan gizi sangat penting bagi Generasi Alpha, anak-anak yang lahir pada abad ke-21, untuk mencapai pertumbuhan dan perkembangan optimal. Generasi ini memiliki karakteristik unik seperti ketergantungan pada media sosial, preferensi berbelanja online, dan interaksi fisik yang terbatas, yang memengaruhi pola makan mereka. Studi menunjukkan bahwa pendidikan gizi yang tidak memadai dapat menyebabkan kebiasaan makan yang buruk, termasuk melewatkan sarapan, mengonsumsi camilan tidak sehat, dan konsumsi berlebihan gula serta makanan cepat saji, yang dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan. Metode pendidikan gizi yang efektif untuk kelompok ini meliputi intervensi, kartu edukatif, dan platform digital seperti augmented reality yang dipadukan dengan kecerdasan buatan (AI), yang melibatkan anak-anak secara interaktif dan mempromosikan kebiasaan makan sehat dan berkelanjutan. Gizi yang tepat selama masa kanak-kanak dan remaja mendukung pertumbuhan fisik, perkembangan otak, dan fungsi kekebalan tubuh, dengan makronutrien dan mikronutrien seperti protein, zat besi, kalsium, dan vitamin memainkan peran vital. Pendidikan gizi tidak hanya meningkatkan keragaman diet dan perilaku makan, tetapi juga berkontribusi pada hasil pertumbuhan yang lebih baik, meskipun pendidikan berkelanjutan dan keterlibatan pengasuh sangat penting untuk dampak yang berkelanjutan.

Kata Kunci: Pendidikan Gizi, Generasi Alpha, Pertumbuhan Optimal, Perilaku Makanan, Makronutrien, Mikronutrien, Pendidikan Digital, Pola Makan Berkelanjutan, Perkembangan Anak

ABSTRACT

Nutrition education is crucial for Generation Alpha, children born in the 21st century, to achieve optimal growth and development. This generation exhibits unique characteristics such as reliance on social media, preference for online shopping, and limited physical interaction, which influence their eating behaviors. Studies show that inadequate nutrition education leads to poor dietary habits, including skipping breakfast, consuming unhealthy snacks, and excessive intake of sugar and fast food, which can hinder growth and development. Effective nutrition education methods for this group include interventions, educational cards, and digital platforms like augmented reality combined with AI, which engage children interactively and promote healthy, sustainable eating habits. Proper nutrition during early childhood and adolescence supports physical growth, brain development, and immune function, with macronutrients and micronutrients like protein, iron, calcium, and vitamins playing vital roles. Nutrition education not only improves dietary diversity and eating behaviors but also contributes to better growth outcomes, although continuous education and involvement of caregivers are essential for sustained impact.

Keywords: Nutrition Education, Generation Alpha, Optimal Growth, Dietary Behavior, Macronutrients, Micronutrients, Digital Education, Sustainable Eating, Child Development

PENDAHULUAN

Generasi Alpha, yang umumnya didefinisikan sebagai anak-anak yang lahir sejak sekitar tahun 2010 hingga pertengahan 2020-an, tumbuh dalam lanskap sosial-kultural dan teknologi yang

berbeda drastis dibanding generasi sebelumnya; mereka adalah generasi pertama yang secara pragmatis “lahir ke dalam” ekosistem digital—sentuhan layar sentuh, asisten suara, aplikasi interaktif, dan akses konten digital 24/7 menjadi bagian dari pengalaman sosialisasi primer mereka sedari usia sangat dini—dan fenomena ini membentuk pola pembelajaran, interaksi sosial, dan perilaku konsumsi yang sekaligus membuka peluang dan menimbulkan risiko kesehatan dan perkembangan (Garrido-Miguel et al., 2019; Maromi & Hasibuan, 2025; D. H. Pereira et al., 2024). Istilah Generation Alpha sendiri kini banyak digunakan dalam literatur populer dan akademik untuk menandai karakteristik demografis dan perilaku generasi tersebut, termasuk kecenderungan menjadi sangat mahir menggunakan perangkat digital sejak usia sangat muda, paparan screen time yang lebih tinggi dibandingkan bayi dan anak dari cohort-generasi sebelumnya, dan preferensi yang terbentuk sejak dini terhadap konten digital serta produk konsumsi yang mudah diakses melalui platform ritel digital (Gato-Moreno et al., 2021; Šramová & Pavelka, 2023). Dampak paparan digital dan pola konsumsi modern pada aspek perkembangan fisik, kognitif, dan gizi anak menjadi topik yang perlu mendapat perhatian multidisipliner karena implikasinya menyentuh aspek pertumbuhan, kesehatan publik, kesiapan sekolah, serta kebijakan pendidikan gizi (Farah et al., 2021).

Secara khusus, dua aspek yang saling terkait dan menonjol dalam khasanah kesehatan generasi Alpha adalah: (1) paparan layar (screen time) yang tinggi sejak usia dini dan pola interaksi digital yang menggeser waktu bermain aktif dan interaksi sosial tatap muka, dan (2) pergeseran pola konsumsi makanan rumah tangga menuju produk olahan/ultra-processed foods (UPF) serta asupan gula dan garam yang cenderung berlebih — dua faktor ini berkontribusi pada fenomena ganda (double burden) gizi yang dialami banyak negara berpenghasilan menengah termasuk Indonesia, yaitu masih eksisnya masalah kekurangan gizi seperti stunting disertai meningkatnya prevalensi kelebihan berat badan/obesitas anak (Jiang & Li, 2025; Nedjar-Guerre et al., 2023). Gambaran makro ini menuntut pendekatan edukasi gizi yang kontekstual dan terpadu, khususnya di ranah PAUD dan pengasuhan keluarga, agar pengetahuan, sikap, dan praktik keluarga terhadap pemberian makan serta penggunaan teknologi dapat diarahkan demi tercapainya tumbuh kembang optimal. Konsep nutrition education yang diarahkan pada keluarga dan ekosistem anak usia dini perlu menyesuaikan pesan, media, dan strategi komunikasi agar efektif menjangkau populasi yang digital-native sekaligus menanggulangi perilaku konsumsi pangan tidak sehat (Patro-Golab et al., 2016; Yoong et al., 2023).

Paparan empiris yang mendasari urgensi perhatian terhadap kondisi gizi dan pola hidup generasi Alpha di Indonesia cukup kuat dan berlapis. Pada tingkat prevalensi, survei status gizi nasional dan laporan resmi menunjukkan perkembangan yang signifikan namun masih mengkhawatirkan: misalnya hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) 2024 yang dipublikasikan oleh Kementerian Kesehatan menunjukkan penurunan prevalensi stunting nasional menjadi sekitar 19,8% pada 2024 — angka yang membaik dibanding tahun-tahun sebelumnya namun tetap jauh dari target ideal dan memperlihatkan heterogenitas antarwilayah (Hurley et al., 2016; Keller & Della Torre, 2015). Upaya program nasional seperti program pemberian makanan bergizi juga digencarkan untuk mempercepat penurunan angka stunting, namun perbaikan status gizi tumbuh tidak otomatis menghilangkan masalah malnutrisi lain seperti kelebihan berat badan pada kelompok usia yang sedikit lebih tua. Di sisi lain, data terkait kelebihan berat badan dan obesitas anak menunjukkan tren kenaikan: survei RISKESDAS 2018 dan analisis berikutnya melaporkan

peningkatan prevalensi overweight/obesity di kalangan anak-anak sekolah dasar (dengan angka yang dilaporkan mendekati 17–20% pada kelompok umur tertentu), sebuah indikator bahwa Indonesia mengalami double burden gizi yang harus ditangani secara simultan (Hutajulu et al., 2024; Kasaii et al., 2025). Kombinasi angka stunting yang masih substansial pada balita dan angka kelebihan berat badan yang meningkat pada anak usia sekolah mencerminkan pola transisi nutrisi yang dipicu oleh perubahan pola konsumsi dan gaya hidup, termasuk konsumsi makanan ultra-diproses dan peningkatan screen time yang menggantikan aktivitas fisik. Pernyataan mengenai prevalensi stunting dan obesitas ini penting karena menunjukkan bahwa intervensi nutrisi modern harus bersifat terarah pada dua kutub problema sekaligus (Mayar et al., 2025).

Kaitan konkret antara pola konsumsi makanan olahan dengan risiko gizi buruk maupun obesitas telah didukung oleh kajian-kajian ilmiah lokal dan internasional. Penelitian-penelitian di Indonesia menunjukkan peningkatan konsumsi makanan dan minuman ultra-diproses (mis. produk camilan kemasan, minuman manis siap saji, makanan cepat saji berbasis tepung dan lemak) di kalangan anak dan remaja; riset lintas-seksi nasional dan studi regional menemukan hubungan positif antara frekuensi konsumsi UPF dengan status gizi berlebih, rendahnya asupan mikronutrien, dan pola makan yang tinggi gula, garam, dan lemak jenuh (Alderman & Fernald, 2017). Fenomena ini memburuk oleh adanya ketersediaan UPF yang melimpah, pemasaran yang agresif kepada anak (termasuk melalui media sosial dan platform video pendek yang populer di kalangan Alpha), serta kecenderungan orangtua untuk memilih makanan praktis karena keterbatasan waktu dan pengaruh iklan. Kajian-kajian tentang konsumsi “added sugar” di Indonesia menggambarkan bahwa asupan gula tambahan pada anak dan remaja sering melampaui rekomendasi; misalnya studi pangan dan gizi populasi melaporkan rata-rata asupan gula tambahan per kapita yang berada pada level puluhan gram per hari dengan kontribusi signifikan berasal dari minuman manis dan camilan instan – level yang pada anak-anak dapat melampaui batas aman yang direkomendasikan oleh WHO (Albescu & Vevera, 2024; Dacka, 2023). Demikian pula, studi terhadap asupan natrium (garam) menunjukkan bahwa konsumsi garam di beberapa kelompok populasi melampaui rekomendasi WHO (5 g/day), yang terkait dengan kecenderungan makanan olahan dan penggunaan bumbu penyedap tinggi sodium. Dampak kumulatif dari pola nutrisi tinggi gula-garam dan rendah mikronutrien ini bukan hanya berimplikasi pada peningkatan risiko obesitas, tetapi juga mempengaruhi kualitas tumbuh kembang kognitif, sistem imun, dan predisposisi penyakit kronis di masa dewasa (Johnson et al., 2024).

Di ranah perilaku digital, bukti internasional dan analisis tren menunjukkan bahwa anak Generasi Alpha menghabiskan waktu layar yang relatif tinggi, dengan variasi angka menurut usia dan wilayah; laporan-laporan populer dan studi observasional global mengindikasikan bahwa anak usia sekolah dasar generasi Alpha dapat menghabiskan rentang waktu layar rata-rata beberapa jam per hari (beberapa ringkasan pasar menyebut angka rata-rata hampir 4–5 jam per hari untuk kelompok usia tertentu), sementara anak yang lebih muda memiliki waktu layar yang bervariasi tergantung pada lingkungan keluarga dan akses perangkat. Paparan screen time yang tinggi pada anak usia dini berkaitan erat dengan beberapa konsekuensi kesehatan: berkurangnya waktu untuk aktivitas fisik, gangguan pola tidur, peningkatan risiko konsumsi makanan tidak sehat saat menonton (mindless eating), serta berkurangnya interaksi sosial tatap muka yang penting bagi perkembangan bahasa dan keterampilan sosio-emosional (A. R. S. Pereira & Oliveira, 2021). Efek ini tidak selalu bersifat linear karena kualitas konten dan pola penggunaan (mis. konten edukatif

interaktif vs. tontonan pasif) memediasi dampak pada perkembangan kognitif dan perilaku; namun secara umum, paparan layar yang berlebihan pada usia sangat dini tidak direkomendasikan oleh pedoman kesehatan anak, dan menjadi faktor yang perlu dimasukkan dalam strategi edukasi keluarga tentang gizi dan gaya hidup sehat. Selain itu, paparan iklan produk makanan dan minuman tak sehat melalui kanal digital memperparah eksposur anak terhadap motif konsumsi UPF sehingga edukasi gizi perlu merancang pesan yang mempertimbangkan ekosistem media modern (Abduelkarem et al., 2020).

Dari perspektif perkembangan anak, korelasi antara status gizi (baik kekurangan maupun kelebihan) dan hasil perkembangan—termasuk aspek kognitif, motorik, dan sosio-emosional—telah teruji dalam literatur. Kekurangan gizi kronis pada masa awal kehidupan, yang tercermin sebagai stunting, dikaitkan dengan keterlambatan perkembangan kognitif, kapasitas belajar yang lebih rendah, dan hasil pendidikan yang kurang menguntungkan dalam jangka panjang; hal ini menjadi faktor fundamental yang mempengaruhi modal manusia suatu bangsa. Di sisi lain, obesitas dan pola makan tinggi gula/garam pada anak berkaitan dengan kondisi metabolik, gangguan tidur, dan perilaku yang dapat menurunkan kualitas pembelajaran (mis. gangguan konsentrasi) (Ali et al., 2025). Oleh karena itu, tujuan intervensi gizi untuk generasi Alpha tidak cukup berfokus pada satu indikator antropometrik semata, melainkan harus dirancang untuk memastikan keseimbangan asupan makro dan mikronutrien, kebiasaan makan yang sehat, aktivitas fisik yang memadai, dan pengaturan penggunaan layar yang proporsional—seluruhnya dioperasionisasikan melalui strategi edukasi gizi yang cocok untuk keluarga digital-era. Kebijakan publik yang menjawab masalah ini harus bersifat lintas-sektor, menggabungkan kebijakan pangan (mis. regulasi pemasaran makanan untuk anak), kebijakan kesehatan masyarakat (screen time guideline, promosi ASI eksklusif), layanan pendidikan (kurikulum pengembangan gaya hidup sehat), dan intervensi komunitas (ketersediaan pangan sehat terjangkau) (Kuchenbecker et al., 2017).

Dalam konteks implementasi pendidikan gizi, pendekatan tradisional yang hanya menyampaikan informasi nutrisi kepada orangtua atau anak dinilai tidak memadai di era Alpha; intervensi harus menyertakan strategi komunikasi digital yang kreatif (mis. modul microlearning via aplikasi parenting, kampanye media sosial berbasis bukti, integrasi gamifikasi untuk anak), intervensi berbasis lingkungan (sekolah dan fasilitas pengasuhan yang menyediakan pilihan makanan sehat dan mengurangi akses ke minuman manis), serta pendekatan behavioural-economics yang mengarahkan pilihan keluarga—misalnya pembungkusan porsi, label nutrisi mudah dibaca, dan desain lingkungan yang mempromosikan aktivitas fisik (A. Black et al., 2017). Selain itu, monitoring dan surveilans gizi harus mampu menangkap dinamika cepat pola konsumsi anak yang dipengaruhi oleh tren pasar dan teknologi (Roberts et al., 2022). Program pendidikan gizi untuk keluarga dengan anak Generasi Alpha hendaknya menggabungkan konten yang relevan (risiko UPF, batas aman gula/garam untuk anak, pentingnya aktivitas fisik), metode penyampaian yang sesuai (audio-visual singkat, pesan SMS atau push notification yang disesuaikan waktu), dan pelibatan stakeholder (guru PAUD, kader posyandu, layanan kesehatan ibu-anak). Intervensi semacam ini berpotensi lebih efektif daripada pendekatan satu arah jika dirancang berdasarkan bukti lokal tentang kebiasaan makan, paparan iklan, dan perilaku digital keluarga (M. Black et al., 2020).

Pendidikan gizi yang efektif haruslah berlandaskan pada pemahaman tentang tahapan perkembangan kognitif dan sosial-emosional anak. Teori perkembangan kognitif Piaget

menekankan bahwa anak usia dini dan sekolah awal umumnya berada pada tahap pra-operasional dan operasional konkret. Pada tahap ini, anak belajar paling efektif melalui pengalaman langsung dengan benda-benda konkret dan melalui permainan. Hal ini menyoroti pentingnya media pendidikan gizi yang tidak hanya informatif, tetapi juga dapat disentuh, dilihat, dan diinteraksikan secara langsung oleh anak (Zhang et al., 2024). Sementara itu, teori Vygotsky tentang Zone of Proximal Development (ZPD) menekankan peran penting interaksi sosial, khususnya dengan orang tua dan guru, sebagai "pemberi perancah" (scaffolding) yang membantu anak memahami konsep-konsep yang lebih kompleks. Dalam konteks gizi, kolaborasi antara pendidik dan orang tua menjadi kunci dalam menciptakan lingkungan yang konsisten untuk menerapkan perilaku makan sehat (M. Black et al., 2015).

Konsep Gizi Seimbang yang diamanatkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menjadi fondasi dari semua materi pendidikan gizi. Konsep ini menekankan pada keberagaman pangan, proporsi yang sesuai, dan kebersihan diri. Namun, transmisi pengetahuan ini tidak akan efektif tanpa melibatkan unit sosial terkecil, yaitu keluarga (Murimi et al., 2018; Perdew et al., 2020). Pendidikan gizi berbasis keluarga menempatkan orang tua bukan hanya sebagai pemberi makan, tetapi juga sebagai model peran (role model) yang paling berpengaruh bagi anak (Nair, 2025). Kebiasaan orang tua dalam memilih makanan, menyajikan hidangan, serta menciptakan suasana makan yang positif akan membentuk "warisan gizi" dalam keluarga. Penelitian Yurni & Sinaga (2017) membuktikan bahwa pendidikan gizi memberikan pengaruh positif terhadap pengetahuan dan praktik membawa bekal menu seimbang pada anak sekolah dasar, yang mana partisipasi orang tua dalam menyiapkan bekal memegang peran sentral (Andueza et al., 2022).

Berbagai penelitian terdahulu telah mengeksplorasi beragam metode pendidikan gizi untuk anak dengan temuan kunci yang menunjukkan efektivitas media tertentu. Penelitian Wahyuningsih, dkk. (2015) dan Priawantiputri, dkk. (2019) membuktikan bahwa media kartu edukasi gizi (nutrition card) signifikan dalam meningkatkan pengetahuan, sikap, dan perilaku terkait makanan jajanan anak sekolah dasar, dimana efektivitas media ini terutama disebabkan oleh sifatnya yang visual, konkret, dan dapat diadaptasi dalam bentuk permainan (Kim & Lim, 2019). Seiring perkembangan teknologi, muncul inovasi media yang lebih adaptif seperti yang ditunjukkan oleh penelitian Perdana, dkk. (2017) yang menemukan bahwa edukasi gizi berbasis android dan website berpengaruh positif terhadap perilaku gizi seimbang siswa sekolah dasar, memanfaatkan perangkat yang sudah familier di kalangan Generasi Alpha. Selain pendekatan media, setting intervensi juga menjadi faktor penentu, dimana sekolah—khususnya PAUD dan TK—ternyata merupakan lingkungan yang strategis untuk intervensi gizi karena kemampuannya menjangkau anak tepat pada masa emas (golden age) pertumbuhan dan perkembangan (Siregar, 2024).

Meskipun banyak penelitian mengenai pendidikan gizi telah dilakukan, terdapat kesenjangan penting dalam konteks penerapannya kepada Generasi Alpha. Pertama, sebagian besar program pendidikan gizi masih menggunakan pendekatan konvensional berbasis ceramah, lembar kerja, dan poster, yang tidak lagi relevan dengan karakteristik anak digital-native. Padahal, Generasi Alpha membutuhkan media pembelajaran yang dinamis, interaktif, dan berorientasi visual (Chan et al., 2025). Kedua, penelitian tentang intervensi pendidikan gizi berbasis digital masih didominasi oleh negara maju, dan konteks budaya Indonesia—termasuk kebiasaan makan, preferensi rasa, dan nilai-nilai lokal—belum banyak terintegrasi dalam desain media edukasi digital. Hal ini

menyebabkan kurangnya model pendidikan gizi yang benar-benar kontekstual, relevan, dan mudah diadaptasi oleh keluarga Indonesia (O'Brien et al., 2021).

Ketiga, sebagian besar intervensi gizi berfokus pada perubahan pengetahuan, bukan perilaku makan. Studi global menunjukkan bahwa pengetahuan gizi yang tinggi tidak otomatis menghasilkan perilaku makan sehat, terutama pada anak-anak. Ketidaksinkronan antara pengetahuan dan perilaku ini menjadi salah satu tantangan besar dalam pendidikan gizi (Collado-Soler et al., 2023; Siddika & Chakraborty, 2024). Diperlukan intervensi yang tidak hanya mengajarkan konsep gizi, tetapi juga menumbuhkan intrinsic motivation, preferensi makanan sehat, serta kebiasaan makan jangka panjang. Keempat, penelitian terdahulu masih jarang yang mengintegrasikan aspek digital dengan gamification, pembelajaran berbasis proyek, dan interaksi keluarga secara simultan. Padahal, Generasi Alpha menunjukkan respons yang sangat baik terhadap game-based learning, sensasi kompetitif, dan pengalaman multisensori (Nurpratiwi et al., 2025).

Kelima, penelitian pendidikan gizi sering kali tidak mempertimbangkan risiko paparan digital yang berlebihan dan efek negatif dari iklan makanan tidak sehat. Padahal, Generasi Alpha sangat rentan terhadap food advertising, terutama melalui YouTube, TikTok Kids, dan gim mobile. Oleh karena itu, pendidikan gizi modern harus sekaligus membekali anak dengan literasi digital makanan (food digital literacy), yaitu kemampuan mengenali, memahami, dan menolak pesan komersial yang tidak sehat (Song et al., 2018).

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai strategi pendidikan gizi yang relevan bagi Generasi Alpha. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan pendidikan gizi anak generasi Alpha dengan mempertimbangkan karakteristik perkembangan, kebiasaan digital, dan pola konsumsi makanan mereka yang khas di era teknologi. Selain itu, penelitian ini berupaya mengidentifikasi model pendidikan gizi yang efektif, adaptif, dan sesuai dengan karakter digital-native yang melekat pada Generasi Alpha. Penelitian ini juga mendeskripsikan berbagai strategi pendidikan gizi yang mengintegrasikan media digital, permainan edukatif, serta pendekatan berbasis keluarga sebagai upaya membentuk kebiasaan makan sehat sejak dini. Lebih lanjut, penelitian ini mengevaluasi dampak model pendidikan gizi berbasis digital dan permainan edukatif terhadap perubahan perilaku makan, peningkatan preferensi makanan sehat, serta pengaruhnya terhadap potensi tumbuh kembang anak usia dini. Pada akhirnya, penelitian ini menghasilkan sebuah model pendidikan gizi inovatif yang dapat diimplementasikan oleh satuan PAUD, keluarga, maupun komunitas sebagai bentuk intervensi yang komprehensif dalam mendukung tumbuh kembang optimal Generasi Alpha.

METODE PENELITIAN

Pendekatan dan desain penelitian kualitatif dengan studi kasus merupakan metode yang tepat untuk mengeksplorasi pendidikan gizi pada generasi Alpha dalam konteks lembaga PAUD inklusif. Studi kasus memungkinkan pemahaman mendalam terhadap dinamika dan konteks lokal yang memengaruhi efektivitas pendidikan gizi, khususnya dalam menghadapi karakteristik unik generasi yang lahir dan tumbuh di era digital ini (Maulida & Malik, 2021). Penelitian ini dapat dilaksanakan di sebuah PAUD/TPA di kota tertentu, dengan periode pengumpulan data yang mencakup review artikel ilmiah dari tahun 2015 hingga 2025 untuk memastikan integrasi temuan terkini dalam bidang pendidikan gizi anak usia dini.

Partisipan penelitian terdiri dari 15 orang tua anak generasi Alpha, 5 pengasuh, dan 3 guru PAUD, yang dipilih untuk memberikan perspektif komprehensif mengenai praktik dan tantangan pendidikan gizi di lingkungan PAUD. Teknik pengumpulan data meliputi wawancara mendalam dengan pedoman semi-terstruktur, observasi partisipatif untuk mengamati interaksi dan implementasi pendidikan gizi secara langsung, diskusi kelompok terfokus (FGD) untuk menggali pandangan kolektif, serta telaah dokumen seperti modul gizi dan video edukasi yang digunakan dalam proses pembelajaran. Validasi instrumen penelitian oleh ahli gizi dan pendidikan anak memastikan bahwa alat pengumpulan data memiliki relevansi dan keandalan yang tinggi (Ulker et al., 2023).

Analisis data kualitatif dilakukan menggunakan analisis tematik, yang memungkinkan identifikasi pola dan tema utama terkait persepsi, sikap, dan praktik pendidikan gizi di kalangan partisipan. Sementara itu, studi literatur sistematis dianalisis dengan metode analisis konten untuk mensintesis temuan penelitian terdahulu mengenai strategi pendidikan gizi yang efektif bagi anak usia dini, khususnya generasi Alpha yang memiliki karakteristik digital native. Pendekatan ini memungkinkan triangulasi data empiris dan literatur untuk menghasilkan model pendidikan gizi yang inovatif dan kontekstual (Bentley et al., 2014).

Penelitian kualitatif dengan desain studi kasus ini juga menekankan pentingnya keterlibatan keluarga dan pengasuh sebagai bagian integral dari pendidikan gizi, mengingat peran sentral mereka dalam membentuk pola makan dan perilaku gizi anak. Studi terdahulu menunjukkan bahwa intervensi gizi yang melibatkan keluarga dan lingkungan pendidikan secara simultan lebih efektif dalam mencapai perubahan perilaku gizi yang berkelanjutan dan mendukung tumbuh kembang optimal anak (Hamułka et al., 2023; Ramadhani et al., 2024).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tantangan Gizi Spesifik Alpha Generation

Tantangan gizi yang dihadapi oleh generasi Alpha sangat kompleks dan berkaitan erat dengan pola konsumsi makanan, durasi screen time, serta preferensi terhadap makanan instan. Generasi Alpha, yang lahir dan tumbuh di era digital, menunjukkan kecenderungan konsumsi makanan tinggi gula, garam, dan lemak, serta sering mengonsumsi makanan cepat saji dan camilan tidak sehat. Pola konsumsi ini dipengaruhi oleh kemudahan akses terhadap makanan instan dan pengaruh media sosial yang kuat dalam membentuk preferensi makanan anak-anak (Norris et al., 2021). Selain itu, screen time yang tinggi pada anak-anak generasi ini berkontribusi pada perilaku makan yang tidak sehat, seperti makan berlebihan dan konsumsi camilan yang tidak terkontrol, yang berpotensi meningkatkan risiko obesitas dan gangguan metabolik.

Dampak pola konsumsi tersebut terhadap tumbuh kembang anak sangat signifikan. Konsumsi gula, garam, dan lemak berlebih dapat mengganggu keseimbangan nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan optimal, serta meningkatkan risiko malnutrisi ganda, yaitu kekurangan gizi mikronutrien sekaligus kelebihan energi yang menyebabkan obesitas. Kondisi ini berpotensi memicu penyakit tidak menular (Non-Communicable Diseases/NCDs) seperti diabetes tipe 2, hipertensi, dan penyakit kardiovaskular sejak usia dini (Ramakrishnan, 2020). Studi menunjukkan bahwa pola makan yang tidak seimbang pada masa kanak-kanak dan remaja dapat memengaruhi perkembangan fisik, kognitif, dan sistem imun, sehingga menghambat pencapaian potensi tumbuh kembang optimal (Georgieff et al., 2018).

Screen time yang berlebihan juga berdampak negatif terhadap aktivitas fisik anak, yang merupakan faktor penting dalam menjaga keseimbangan energi dan kesehatan metabolik. Anak-anak dengan durasi screen time tinggi cenderung lebih sedikit bergerak, yang memperburuk risiko obesitas dan gangguan metabolik. Selain itu, paparan media digital yang intens dapat memengaruhi pola makan melalui iklan makanan tidak sehat dan pengaruh teman sebaya secara daring, sehingga memperkuat preferensi terhadap makanan instan dan cepat saji (Rimoldi et al., 2025).

Preferensi makanan instan yang tinggi pada generasi Alpha juga menjadi tantangan utama dalam pendidikan gizi. Makanan instan umumnya mengandung bahan tambahan seperti pengawet, pewarna, dan kadar gula serta garam yang tinggi, yang tidak sesuai dengan kebutuhan gizi anak. Kebiasaan ini dapat mengakibatkan gangguan metabolik jangka panjang dan menurunkan kualitas asupan gizi yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan otak serta organ vital lainnya (Quarta et al., 2024). Oleh karena itu, intervensi pendidikan gizi yang efektif harus mampu mengubah perilaku konsumsi dan meningkatkan kesadaran akan pentingnya pola makan seimbang sejak dini.

Penelitian literatur sistematis menunjukkan bahwa intervensi pendidikan gizi yang melibatkan keluarga, sekolah, dan lingkungan sosial dapat mengurangi konsumsi makanan tidak sehat dan meningkatkan asupan makanan bergizi. Pendekatan ini penting untuk mengatasi tantangan gizi spesifik generasi Alpha, dengan menyesuaikan metode edukasi yang relevan dengan karakteristik digital native mereka, seperti penggunaan media interaktif dan aplikasi edukasi berbasis (Georgieff, 2022). Selain itu, pengurangan screen time dan peningkatan aktivitas fisik juga menjadi bagian integral dari strategi pencegahan malnutrisi dan NCDs.

B. Efektivitas Media Digital dalam Edukasi Gizi

Efektivitas media digital dalam edukasi gizi pada generasi Alpha menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan pengetahuan dan perilaku gizi anak-anak yang merupakan digital natives. Berbagai bentuk media digital seperti video animasi, aplikasi game edukasi gizi, dan konten media sosial interaktif telah dilaporkan memberikan respons positif dari anak-anak, yang cenderung lebih tertarik dan termotivasi belajar melalui media yang interaktif dan visual (Kulandaivelu et al., 2023). Misalnya, aplikasi augmented reality (AR) dan kecerdasan buatan (AI) seperti ARFood menghadirkan pengalaman belajar yang imersif dan personal, memudahkan anak memahami konsep gizi melalui simulasi belanja di supermarket virtual dengan bimbingan karakter AI yang menarik (Allesandro et al., 2025). Video animasi edukasi gizi yang menggunakan prinsip visual seperti appeal, exaggeration, dan squash & stretch juga efektif dalam menyampaikan pesan gizi secara menarik dan mudah dipahami oleh anak usia dini (Fahrizki & Dwiriani, 2025).

Respons positif anak terhadap media digital ini dapat dijelaskan melalui teori pembelajaran visual dan konsep digital native yang dikemukakan oleh Prensky (2001), yang menyatakan bahwa generasi yang lahir di era digital memiliki preferensi belajar yang kuat terhadap media visual dan interaktif. Media digital yang dirancang sesuai dengan karakteristik ini mampu meningkatkan keterlibatan (engagement) dan motivasi belajar, sehingga memperkuat pemahaman dan penerapan pengetahuan gizi dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian sistematis juga menunjukkan bahwa intervensi berbasis digital seperti aplikasi mobile, video edukasi, dan media sosial dapat meningkatkan pengetahuan gizi dan perilaku makan sehat pada remaja, dengan hasil yang lebih baik bila disertai dukungan sosial dan keterlibatan keluarga (Rose et al., 2017).

Konten media sosial interaktif, seperti yang ditemukan dalam berbagai studi, memberikan platform yang efektif untuk edukasi gizi karena kemampuannya menjangkau audiens luas dan menyediakan dukungan sebaya yang penting dalam pembentukan perilaku sehat. Intervensi melalui media sosial yang dirancang dengan pendekatan user-centered dan melibatkan peer support terbukti meningkatkan hasil gizi dan perilaku makan pada remaja, meskipun tingkat keterlibatan pengguna dapat bervariasi. Penggunaan Instagram sebagai media edukasi gizi juga menunjukkan dampak positif, terutama dalam memberikan akses informasi yang mudah dan menarik bagi generasi muda, selama konten dikelola dengan baik dan relevan (Putra et al., 2022).

Selain itu, penggunaan game edukasi dan teknologi realitas virtual (VR) dalam edukasi gizi menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam meningkatkan literasi gizi, self-efficacy, dan perubahan perilaku makan. Studi pilot dengan VR-enhanced nutrition education mengindikasikan bahwa pengalaman belajar yang imersif dapat memperkuat kepercayaan diri anak dalam membuat pilihan makanan sehat dan mempertahankan perilaku tersebut dalam jangka waktu tertentu (Liao et al., 2025). Hal ini sejalan dengan temuan bahwa media digital yang menggabungkan elemen gamifikasi dan interaktivitas dapat meningkatkan efektivitas edukasi gizi dengan cara yang menyenangkan dan memotivasi.

Diskusi mengenai efektivitas media digital dalam edukasi gizi pada generasi Alpha harus mengacu pada teori pembelajaran visual yang menekankan pentingnya stimulasi visual dan interaktivitas dalam proses belajar, serta konsep digital native yang menegaskan bahwa anak-anak saat ini lebih responsif terhadap media digital dibandingkan metode tradisional. Pendekatan edutainment—gabungan edukasi dan hiburan—menjadi strategi yang efektif untuk mengatasi tantangan edukasi gizi, karena mampu mengintegrasikan konten ilmiah dengan format yang menarik dan mudah diakses oleh anak-anak. Studi-studi yang mengkaji intervensi digital juga menyoroti pentingnya desain yang user-friendly, personalisasi konten, dan dukungan sosial untuk memaksimalkan hasil edukasi gizi.

C. Strategi Engaging melalui Gamifikasi dan Storytelling

Strategi engaging melalui gamifikasi dan storytelling dalam edukasi gizi pada generasi Alpha menunjukkan efektivitas yang signifikan dalam meningkatkan pengetahuan dan membentuk kebiasaan makan sehat. Salah satu contoh keberhasilan adalah penggunaan permainan "Piring Makanku" yang mengajarkan konsep gizi seimbang secara interaktif kepada anak-anak sekolah dasar (Efendi et al., 2022; Ngarianto et al., 2023). Studi di SD Inpres Tello Baru menunjukkan bahwa metode ini, dikombinasikan dengan penyuluhan menggunakan media poster, mampu meningkatkan pengetahuan gizi siswa secara signifikan dan mendorong mereka untuk menerapkan pola makan seimbang dalam kehidupan sehari-hari (Sididi et al., 2023). Selain itu, media edukasi seperti cerita bergambar tentang makanan bergizi juga efektif dalam menyampaikan pesan gizi dengan cara yang menarik dan mudah dipahami oleh anak-anak, sehingga meningkatkan minat dan motivasi belajar mereka.

Role play atau permainan peran juga menjadi strategi yang efektif dalam edukasi gizi, karena memungkinkan anak untuk mengalami situasi nyata secara simulatif, memperkuat pemahaman dan keterampilan dalam memilih makanan sehat. Pendekatan ini mendukung pembelajaran aktif yang sesuai dengan tahap perkembangan kognitif anak menurut teori Piaget, yang menekankan pentingnya pengalaman konkret dan interaksi sosial dalam proses belajar. Pada

tahap konkret operasional, anak-anak mampu memahami konsep abstrak melalui manipulasi objek dan situasi nyata, sehingga gamifikasi dan storytelling yang melibatkan aktivitas langsung dapat memperkuat internalisasi nilai gizi dan kebiasaan makan sehat (Rahmah et al., 2019).

Gamifikasi dalam edukasi gizi tidak hanya meningkatkan pengetahuan, tetapi juga membentuk kebiasaan makan sehat secara berkelanjutan. Penggunaan media seperti kartu kuartet yang dikemas dalam bentuk permainan terbukti meningkatkan kebiasaan sarapan, asupan energi dan protein sarapan, serta pengetahuan gizi pada anak sekolah dasar di Semarang. Studi kuasi eksperimental ini menunjukkan peningkatan signifikan pada kelompok perlakuan dibandingkan kontrol, menegaskan bahwa gamifikasi dapat menjadi alat efektif dalam mengubah perilaku makan anak (Putri et al., 2022). Hal ini sejalan dengan prinsip pembelajaran yang menyatakan bahwa keterlibatan aktif dan motivasi intrinsik anak dapat diperkuat melalui elemen permainan yang menyenangkan dan kompetitif.

Storytelling, terutama dalam bentuk cerita bergambar dan video animasi, juga memberikan kontribusi besar dalam edukasi gizi. Penelitian menunjukkan bahwa video animasi edukasi gizi lebih efektif dibandingkan metode tradisional seperti teka-teki silang dalam meningkatkan pengetahuan gizi seimbang pada anak usia sekolah. Media ini mampu menyajikan informasi dengan cara yang menarik dan mudah dicerna, sehingga meningkatkan daya ingat dan pemahaman anak terhadap konsep gizi (Raposo et al., 2024; Sari et al., 2022). Storytelling yang dikemas secara visual dan naratif sesuai dengan karakteristik generasi Alpha sebagai digital natives, yang lebih responsif terhadap media interaktif dan visual.

Analisis efektivitas gamifikasi dan storytelling dalam konteks teori perkembangan kognitif Piaget menegaskan bahwa metode pembelajaran yang melibatkan pengalaman konkret dan interaksi sosial sangat sesuai untuk anak-anak pada tahap konkret operasional (usia 7-11 tahun). Pada tahap ini, anak mulai mampu berpikir logis tentang objek konkret dan memahami hubungan sebab-akibat, sehingga gamifikasi yang menggabungkan elemen permainan dan simulasi dapat memperkuat pemahaman konsep gizi dan membentuk kebiasaan makan sehat secara efektif (Shams-Vahdati et al., 2024; Sutrio & Yunianto, 2021). Storytelling yang memanfaatkan narasi dan visualisasi juga mendukung perkembangan bahasa dan kemampuan kognitif anak, memperkuat pesan edukasi gizi secara holistik.

D. Peran Kolaboratif Orang Tua dan Sekolah

Peran kolaboratif orang tua dan sekolah dalam edukasi gizi sangat krusial untuk mencapai tumbuh kembang optimal pada generasi Alpha. Konsistensi pesan gizi yang disampaikan di rumah dan sekolah menjadi faktor utama dalam membentuk perilaku makan sehat anak. Penelitian menunjukkan bahwa ketika pesan gizi disampaikan secara seragam oleh kedua lingkungan tersebut, anak-anak lebih mudah memahami dan menginternalisasi kebiasaan makan sehat, sehingga meningkatkan efektivitas edukasi gizi (Blom-Hoffman et al., 2008). Penggunaan komunikasi digital, seperti grup WhatsApp, telah terbukti efektif sebagai media monitoring dan koordinasi antara orang tua dan guru dalam memantau perkembangan pola makan anak secara real time, memperkuat keterlibatan orang tua dalam proses edukasi gizi.

Model kemitraan keluarga-sekolah dalam pendidikan gizi berkelanjutan menekankan pentingnya kolaborasi yang sinergis antara berbagai pemangku kepentingan, termasuk orang tua, guru, dan pihak sekolah. Program edukasi gizi yang melibatkan orang tua secara aktif, misalnya

melalui modul edukasi yang disampaikan saat pertemuan orang tua-guru atau melalui media digital, dapat meningkatkan pengetahuan, sikap, dan praktik gizi orang tua, yang pada gilirannya berdampak positif pada status gizi anak (Angeles-Agdeppa et al., 2019). Pendekatan ini juga memperkuat kesinambungan pesan gizi antara rumah dan sekolah, sehingga anak mendapatkan dukungan yang konsisten dalam menerapkan pola makan sehat.

Selain itu, keterlibatan orang tua dalam program edukasi gizi sekolah dapat meningkatkan kualitas hidup dan gaya hidup sehat anak secara menyeluruh, termasuk peningkatan konsumsi buah dan sayur serta aktivitas fisik, sebagaimana ditemukan dalam program Nutritional Adventures yang melibatkan dukungan dari orang tua dan pendidik secara bersamaan (Rosales et al., 2022). Komunikasi yang efektif dan kolaborasi yang terstruktur antara sekolah dan keluarga juga dapat mengatasi perbedaan persepsi terkait kualitas dan pelaksanaan program gizi di sekolah, sehingga meningkatkan kepuasan orang tua dan efektivitas program (Sobczyk et al., 2024).

Kerangka kerja integrasi nutrisi ke dalam sektor pendidikan menegaskan bahwa keterlibatan keluarga merupakan pilar utama keberlanjutan program edukasi gizi. Keterlibatan ini harus didukung oleh tenaga pendidik yang terampil dan sistem monitoring yang baik, termasuk pemanfaatan teknologi digital untuk komunikasi dan evaluasi program (Cory et al., 2021). Model keterlibatan yang berpusat pada siswa juga dapat meningkatkan komunikasi keluarga-sekolah, di mana siswa berperan sebagai agen perubahan yang membawa pesan gizi dari sekolah ke rumah, memperkuat kesadaran dan diskusi keluarga tentang pentingnya gizi (Diamantis et al., 2023).

KESIMPULAN

Pendidikan gizi pada generasi Alpha merupakan aspek krusial untuk mencapai tumbuh kembang optimal, mengingat karakteristik unik generasi ini yang sangat dipengaruhi oleh teknologi dan media sosial. Penelitian menunjukkan bahwa edukasi gizi yang efektif mampu mengubah perilaku anak dalam memilih dan mengonsumsi makanan sehat, sehingga meningkatkan kesadaran akan pentingnya pola makan seimbang sejak usia dini. Intervensi edukasi gizi yang berhasil biasanya melibatkan pendekatan multikomponen, durasi yang memadai (minimal enam bulan), serta keterlibatan orang tua dan guru secara aktif, yang memastikan konsistensi pesan dan dukungan lingkungan bagi anak.

Pendidikan gizi yang berbasis komunitas dan sekolah juga terbukti meningkatkan keragaman diet anak, yang merupakan indikator penting dalam mendukung pertumbuhan fisik dan perkembangan kognitif. Program-program seperti Nutritional Adventures yang mengintegrasikan edukasi gizi dengan aktivitas fisik dan dukungan sosial berhasil meningkatkan kualitas hidup dan kebiasaan hidup sehat anak-anak, termasuk peningkatan konsumsi buah dan sayur serta pengurangan waktu layar. Selain itu, pendidikan gizi yang terintegrasi dengan kurikulum olahraga dan kesehatan dapat memperbaiki komposisi tubuh, kebugaran fisik, dan literasi kesehatan anak secara menyeluruh.

Nutrisi yang optimal, meliputi keseimbangan makronutrien dan mikronutrien, sangat penting untuk mendukung pertumbuhan fisik, perkembangan otak, dan fungsi organ anak. Nutrisi yang baik selama masa kanak-kanak dan remaja berkontribusi pada pencapaian tinggi badan optimal, kekuatan otot, serta kesehatan kardiovaskular dan imunologis di masa depan. Studi juga menegaskan bahwa pola makan yang beragam dan seimbang, termasuk asupan daging, susu, kedelai, dan sayuran, berhubungan positif dengan indikator pertumbuhan dan perkembangan anak.

Pendidikan gizi yang efektif tidak hanya meningkatkan pengetahuan, tetapi juga membentuk perilaku makan sehat yang berkelanjutan. Program edukasi yang melibatkan sesi tatap muka dan media digital, seperti infografis dan aplikasi berbasis android, dapat meningkatkan pemahaman anak-anak dan remaja tentang sumber nutrisi dan prinsip gizi olahraga, khususnya pada kelompok usia yang aktif secara fisik seperti atlet muda. Pendekatan ini sangat relevan untuk generasi Alpha yang terbiasa dengan teknologi digital dan membutuhkan metode pembelajaran yang interaktif dan menarik.

REFERENSI

- Abduelkarem, A., Sharif, S., Bankessli, F., Kamal, S., Kulhasan, N., & Hamrouni, A. (2020). Obesity and its associated risk factors among school-aged children in Sharjah, UAE. *PLoS ONE*, 15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0234244>
- Albescu, A. R., & Vevera, A. (2024). Living the phygital era: Generation Alpha is redefining our world. *Proceedings of the International Conference on Virtual Learning - VIRTUAL LEARNING - VIRTUAL REALITY (19th Edition)*. <https://doi.org/10.58503/icvl-v19y202417>
- Alderman, H., & Fernald, L. (2017). The Nexus Between Nutrition and Early Childhood Development. *Annual Review of Nutrition*, 37, 447–476. <https://doi.org/10.1146/annurev-nutr-071816-064627>
- Ali, S., Rubab, T., & Mushtaq, W. (2025). Investigating the Role of Early Nutritional Interventions in Shaping Long-Term Pediatric Health Outcomes: A Multidisciplinary Approach to Growth and Development. *Journal of Health, Wellness and Community Research*. <https://doi.org/10.61919/7han6v98>
- Allesandro, Y. A., Sihotang, R. M., Sirait, R. A., & Alam, P. W. (2025). Implementasi Prinsip Appeal, Exaggeration, dan Squash & Strecth dalam Video Animasi Edukasi Gizi: "MIGI: Makan Minum Bergizi." *NUSANTARA Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. <https://doi.org/10.55606/nusantara.v5i2.5253>
- Andueza, N., Navas-Carretero, S., & Cuervo, M. (2022). Effectiveness of Nutritional Strategies on Improving the Quality of Diet of Children from 6 to 12 Years Old: A Systematic Review. *Nutrients*, 14. <https://doi.org/10.3390/nu14020372>
- Angeles-Agdeppa, I., Monville-Oro, E., Gonsalves, J., & Capanzana, M. (2019). Integrated school based nutrition programme improved the knowledge of mother and schoolchildren. *Maternal & Child Nutrition*, 15. <https://doi.org/10.1111/mcn.12794>
- Bentley, M., Johnson, S., Wasser, H., Creed-Kanashiro, H., Shroff, M., Rao, S. F., & Cunningham, M. (2014). Formative research methods for designing culturally appropriate, integrated child nutrition and development interventions: an overview. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1308. <https://doi.org/10.1111/nyas.12290>
- Black, A., D'Onise, K., Mcdermott, R., Vally, H., & O'dea, K. (2017). How effective are family-based and institutional nutrition interventions in improving children's diet and health? A systematic review. *BMC Public Health*, 17. <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4795-5>
- Black, M., Pérez-Escamilla, R., & Rao, S. F. (2015). Integrating nutrition and child development interventions: scientific basis, evidence of impact, and implementation considerations. *Advances in Nutrition*, 6 6, 852–859. <https://doi.org/10.3945/an.115.010348>
- Black, M., Trude, A., & Lutter, C. (2020). All Children Thrive: Integration of Nutrition and Early Childhood Development. *Annual Review of Nutrition*, 40, 375–406. <https://doi.org/10.1146/annurev-nutr-120219-023757>
- Blom-Hoffman, J., Wilcox, K., Dunn, L., Leff, S., & Power, T. (2008). Family Involvement in School-Based Health Promotion: Bringing Nutrition Information Home. *School Psychology Review*, 37, 567–577. <https://doi.org/10.1080/02796015.2008.12087868>
- Chan, J., Conroy, P., Phongsavan, P., Raubenheimer, D., & Allman-Farinelli, M. (2025). From preschool to policy: A scoping review of recommended interventions for a systems approach to improve dietary intake in early childhood. *Obesity Reviews*, 26. <https://doi.org/10.1111/obr.13897>
- Collado-Soler, R., Alférez-Pastor, M., Torres, F., Trigueros, R., Aguilar-Parra, J., & Navarro, N. (2023). A Systematic Review of Healthy Nutrition Intervention Programs in Kindergarten and Primary Education. *Nutrients*, 15. <https://doi.org/10.3390/nu15030541>

- Cory, M., Johnston, B., & Nelson, D. (2021). A Student-Driven Community Engagement Model for School Nutrition Education Programs. *The Journal of School Health*. <https://doi.org/10.1111/josh.13091>
- Dacka, M. (2023). Functioning of the Alpha Generation – Challenges and Hazards. The Role of Media Education in the Formation of the New Generation. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, Sectio J – Paedagogia-Psychologia*. <https://doi.org/10.17951/j.2023.36.2.109-123>
- Diamantis, D., Shalit, A., Katsas, K., Zioga, E., Zota, D., Kastorini, C., Veloudaki, A., Kouvari, M., & Linos, A. (2023). Improving Children's Lifestyle and Quality of Life through Synchronous Online Education: The Nutritional Adventures School-Based Program. *Nutrients*, 15. <https://doi.org/10.3390/nu15245124>
- Efendi, Y., Perdana, I., Raihan, M., Muzawi, R., Utami, N., & Tashid. (2022). IOS-Based Mobile Service Ordering Application Using Wireframe and Figma. *JAIA - Journal of Artificial Intelligence and Applications*. <https://doi.org/10.33372/jaia.v2i2.817>
- Fahrizki, D. D., & Dwiriani, C. M. (2025). Digital-based nutrition education on nutrition knowledge and behaviors in adolescents: A systematic review. *BIO Web of Conferences*. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202515302009>
- Farah, A., Nour, T. Y., Endris, B., & Gebreyesus, S. (2021). Concurrence of stunting and overweight/obesity among children: Evidence from Ethiopia. *PLoS ONE*, 16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245456>
- Garrido-Miguel, M., Oliveira, A., Caverro-Redondo, I., Álvarez-Bueno, C., Pozuelo-Carrascosa, D., Soriano-Cano, A., & Martínez-Vizcaíno, V. (2019). Prevalence of Overweight and Obesity among European Preschool Children: A Systematic Review and Meta-Regression by Food Group Consumption. *Nutrients*, 11. <https://doi.org/10.3390/nu11071698>
- Gato-Moreno, M., Martos-Lirio, M., Leiva-Gea, I., Bernal-López, M., Vegas-Toro, F., Fernández-Tenreiro, M., & López-Siguero, J. (2021). Early Nutritional Education in the Prevention of Childhood Obesity. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18. <https://doi.org/10.3390/ijerph18126569>
- Georgieff, M. (2022). Early Life Nutrition and Brain Development: Breakthroughs, Challenges and New Horizons. *The Proceedings of the Nutrition Society*, 1–22. <https://doi.org/10.1017/s0029665122002774>
- Georgieff, M., Ramel, S., & Cusick, S. (2018). Nutritional influences on brain development. *Acta Paediatrica*, 107. <https://doi.org/10.1111/apa.14287>
- Hamulka, J., Czarniecka-Skubina, E., Gutkowska, K., Drywień, M., & Jeruszka-Bielak, M. (2023). Nutrition-Related Knowledge, Diet Quality, Lifestyle, and Body Composition of 7–12-Years-Old Polish Students: Study Protocol of National Educational Project Junior-Edu-Żywnienie (JEŻ). *Nutrients*, 16. <https://doi.org/10.3390/nu16010004>
- Hurley, K., Yousafzai, A., & López-Boo, F. (2016). Early Child Development and Nutrition: A Review of the Benefits and Challenges of Implementing Integrated Interventions. *Advances in Nutrition*, 7 2, 357–363. <https://doi.org/10.3945/an.115.010363>
- Hutajulu, J. M., Agustiani, H., & Setiawan, A. (2024). Special Characteristics of Alpha Generation Children Behavior in Dentistry: A Literature Review. *European Journal of Dentistry*, 18, 743–765. <https://doi.org/10.1055/s-0043-1776336>
- Jiang, Y., & Li, Y. (2025). The role of nutrition and gut microbiome in childhood brain development and behavior. *Frontiers in Nutrition*, 12. <https://doi.org/10.3389/fnut.2025.1590172>
- Johnson, L., Cho, H., Lawrence, S., & Keenan, G. (2024). Early childhood (1-5 years) obesity prevention: A systematic review of family-based multicomponent behavioral interventions. *Preventive Medicine*, 107918. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2024.107918>
- Kasaii, M. S., Rodrigues, S., Abdollahi, M., Houshiar-Rad, A., & Perelman, J. (2025). Socioeconomic Patterning of Stunting and Overweight Among Iranian Children Aged 2–5 Years: A National Cross-Sectional Analysis. *Nutrients*, 17. <https://doi.org/10.3390/nu17101631>
- Keller, A., & Della Torre, S. B. (2015). Sugar-Sweetened Beverages and Obesity among Children and Adolescents: A Review of Systematic Literature Reviews. *Childhood Obesity*, 11 4, 338–346. <https://doi.org/10.1089/chi.2014.0117>
- Kim, J., & Lim, H. (2019). Nutritional Management in Childhood Obesity. *Journal of Obesity & Metabolic Syndrome*, 28, 225–235. <https://doi.org/10.7570/jomes.2019.28.4.225>
- Kuchenbecker, J., Reinbott, A., Mtimuni, B., Krawinkel, M., & Jordan, I. (2017). Nutrition education improves dietary diversity of children 6-23 months at community-level: Results from a cluster randomized controlled trial in Malawi. *PLoS ONE*, 12. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175216>

- Kulandaivelu, Y., Hamilton, J., Banerjee, A., Gruz, A., Patel, B., & Stinson, J. (2023). Social Media Interventions for Nutrition Education Among Adolescents: Scoping Review. *JMIR Pediatrics and Parenting*, 6. <https://doi.org/10.2196/36132>
- Liao, L.-L., Lee, C.-K., Lai, I.-J., & Chang, L.-C. (2025). Preliminary effectiveness of VR-enhanced nutrition education for promoting healthy diets among college students. *Nutrition Journal*, 24. <https://doi.org/10.1186/s12937-025-01192-8>
- Maromi, C., & Hasibuan, R. (2025). The Role of Nutrition in Supporting Physical and Motor Development in Early Childhood. *Journal of Islamic Education Students (JIES)*. <https://doi.org/10.31958/jies.v5i1.14011>
- Maulida, A. Z., & Malik, M. S. (2021). NUTRITION EDUCATION IN ALPHA GENERATION TO ACHIEVE OPTIMAL GROWTH AND DEVELOPMENT. *Cakrawala Dini: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*. <https://doi.org/10.17509/cd.v12i2.39274>
- Mayar, F., Astuti, Y., Kunci, K., Gizi, Dan, P., Perkembangan, A. U., & Dini. (2025). Peran Gizi Terhadap Pertumbuhan Dan Perkembangan Anak Usia Dini. *Indonesian Journal of Islamic Early Childhood Education*. <https://doi.org/10.51529/ijiece.v9i2.714>
- Murimi, M., Moyeda-Carabaza, A., Nguyen, B., Saha, S., Amin, R., & Njike, V. (2018). Factors that contribute to effective nutrition education interventions in children: a systematic review. *Nutrition Reviews*, 76, 553. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuy020>
- Nair, B. (2025). Born as a Generation Alpha Kid. *International Journal of Nursing Education and Research*. <https://doi.org/10.52711/2454-2660.2025.00026>
- Nedjar-Guerre, A., Wattelez, G., Serra-Mallol, C., Frayon, S., & Galy, O. (2023). Adolescent screen time and unhealthy food consumption in the context of the digital development in New Caledonia. *PLOS ONE*, 18. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0285374>
- Ngarianto, H., Mulaputra, A. F., Septiany, F., & Delima, T. (2023). Analysis and Design of Ticketing Application System (Case Study: Bebek Kaley). *Engineering, Mathematics and Computer Science Journal (EMACS)*. <https://doi.org/10.21512/emacsjournal.v5i3.10699>
- Norris, S., Frongillo, E., Black, M., Dong, Y., Fall, C., Lampl, M., Liese, A., Naguib, M., Prentice, A., Rochat, T., Stephensen, C., Tinago, C., Ward, K., Wrottesley, S., & Patton, G. (2021). Nutrition in adolescent growth and development. *The Lancet*, 399, 172–184. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(21\)01590-7](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(21)01590-7)
- Nurpratiwi, A., Akhir, S., & Marsuki, R. (2025). Generasi Digital Sejak Lahir: Perspektif Sosiologi Digital pada Gen Alpha. *RISOMA: Jurnal Riset Sosial Humaniora Dan Pendidikan*. <https://doi.org/10.62383/risoma.v3i1.572>
- O'Brien, K., Barnes, C., Yoong, S., Campbell, E., Wyse, R., Delaney, T., Brown, A., Stacey, F., Davies, L., Lorient, S., & Hodder, R. (2021). School-Based Nutrition Interventions in Children Aged 6 to 18 Years: An Umbrella Review of Systematic Reviews. *Nutrients*, 13. <https://doi.org/10.3390/nu13114113>
- Patro-Golab, B., Zalewski, B., Kołodziej, M., Kouwenhoven, S., Poston, L., Godfrey, K., Koletzko, B., Van Goudoever, J., & Szajewska, H. (2016). Nutritional interventions or exposures in infants and children aged up to 3 years and their effects on subsequent risk of overweight, obesity and body fat: a systematic review of systematic reviews. *Obesity Reviews*, 17, 1245–1257. <https://doi.org/10.1111/obr.12476>
- Perdew, M., Liu, S., & Naylor, P. (2020). Family-based nutrition interventions for obesity prevention among school-aged children: a systematic review. *Translational Behavioral Medicine*. <https://doi.org/10.1093/tbm/ibaa082>
- Pereira, A. R. S., & Oliveira, A. (2021). Dietary Interventions to Prevent Childhood Obesity: A Literature Review. *Nutrients*, 13. <https://doi.org/10.3390/nu13103447>
- Pereira, D. H., Da Silva, F. P., Nogueira, M. L. A., Gontijo, G. B., Scudeler, M. A., De Souza, L. R., & Gaio, R. C. (2024). The alpha generation in the face of learning technologies. *Concilium*. <https://doi.org/10.53660/clm-3975-24r02>
- Putra, D. A., Suminah, & Pamungkasari, E. (2022). Literature Review: Effects of Using Instagram Social Media as a Nutrition Education Media. *Amerta Nutrition*. <https://doi.org/10.20473/amnt.v6i1sp.2022.314-323>
- Putri, A. A., Wahyuningsih, U., Sofianita, N. I., & Fatmawati, I. (2022). Teka-Teki Silang dan Video Animasi Meningkatkan Pengetahuan Gizi Seimbang pada Anak Usia Sekolah. *Jurnal Kesehatan Indonesia*. <https://doi.org/10.33657/jurkessia.v13i1.777>
- Quarta, A., Quarta, M. T., Mastromauro, C., Chiarelli, F., & Giannini, C. (2024). Influence of Nutrition on Growth and Development of Metabolic Syndrome in Children. *Nutrients*, 16. <https://doi.org/10.3390/nu16223801>

- Rahmah, F., Noviardhi, A., Prihatin, S., Hunandar, C., & Rahmawati, A. (2019). PENGARUH PENDIDIKAN GIZI DENGAN MEDIA KARTU KUARTET TERHADAP KEBIASAAN SARAPAN, ASUPAN ENERGI DAN PROTEIN SARAPAN, DAN PENGETAHUAN GIZI TENTANG SARAPAN DI SDN PEDURUNGAN KIDUL 01 DAN 02 KOTA SEMARANG. *JURNAL RISET GIZI*. <https://doi.org/10.31983/jrg.v7i1.4368>
- Ramadhani, A., Wahyuni, S. D., Agusfiranda, A., Elvania, E., Seftiani, N., & Khairati, S. (2024). Optimization of Nutrition in Supporting Child Growth and Development. *INTERDISIPLIN: Journal of Qualitative and Quantitative Research*. <https://doi.org/10.61166/interdisiplin.v1i5.67>
- Ramakrishnan, U. (2020). Impact of Nutrition on the Next Generation: The INCAP Longitudinal Study. *Food and Nutrition Bulletin*, 41. <https://doi.org/10.1177/0379572120915422>
- Raposo, M., Eloy, S., & Dias, M. S. (2024). Bridging the gap in customised housing design: Integrating a graphic user interface for user collaboration. *PLOS ONE*, 19. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0313291>
- Rimoldi, S., Quiroz, K. F., Kalemi, V., McMillan, S., Stubhaug, I., Martinez-Rubio, L., Betancor, M., & Terova, G. (2025). Interactions between nutritional programming, genotype, and gut microbiota in Atlantic salmon: Long-term effects on gut microbiota, fish growth and feed efficiency. *Aquaculture*. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2024.741813>
- Roberts, M., Tolar-Peterson, T., Reynolds, A., Wall, C., Reeder, N., & Mendez, G. R. (2022). The Effects of Nutritional Interventions on the Cognitive Development of Preschool-Age Children: A Systematic Review. *Nutrients*, 14. <https://doi.org/10.3390/nu14030532>
- Rosales, A., Young, S., Mendez, T., Shelden, K., & Holdaway, M. (2022). Collaborative Strategies to Improve Nutrition Security and Education: Lessons Learned During a Pandemic. *The Journal of School Health*, 93, 148–152. <https://doi.org/10.1111/josh.13247>
- Rose, T., Barker, M., Jacob, C. M., Morrison, L., Lawrence, W., Strömmer, S., Vogel, C., Woods-Townsend, K., Farrell, D., Inskip, H., & Baird, J. (2017). A Systematic Review of Digital Interventions for Improving the Diet and Physical Activity Behaviors of Adolescents. *The Journal of Adolescent Health : Official Publication of the Society for Adolescent Medicine*, 61 6, 669–677. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2017.05.024>
- Sari, D. A., Margules, C., Lim, H., Sayer, J., Boedhihartono, A., Macgregor, C., Dale, A., & Poon, E. (2022). Performance Auditing to Assess the Implementation of the Sustainable Development Goals (SDGs) in Indonesia. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su141912772>
- Shams-Vahdati, N., Vahdati, S. S., & Samad-Soltani, T. (2024). Design and evaluation of collaborative decision-making application for patient care in the emergency department. *Health Science Reports*, 7. <https://doi.org/10.1002/hsr2.1931>
- Siddika, M. A., & Chakraborty, D. (2024). The Role Of Nutrition In Early Childhood Development And Its Impact On Educational Outcomes. *Non Human Journal*. <https://doi.org/10.70008/jeser.v1i01.55>
- Sididi, M., Nurlinda, A., Syahrani, V., & Kurnaesih, E. (2023). Penyuluhan Kesehatan Tentang Pedoman Gizi Seimbang dan Isi Piringku di SD Inpres Tello Baru. *Idea Pengabdian Masyarakat*. <https://doi.org/10.53690/ipm.v3i03.212>
- Siregar, F. (2024). Health Education and Family Empowerment in Preventing Nutritional Problems in Early Childhood. *Journal of Saintech Transfer*. <https://doi.org/10.32734/jst.v6i2.12777>
- Sobczyk, K., Krupa-Kotara, K., Robakowska, M., Markowski, J., & Grajek, M. (2024). Nutrition in Educational Institutions—The Perspective of School Principals and Parents on the Tasks of Local Governments (Poland). *Nutrients*, 16. <https://doi.org/10.3390/nu16183214>
- Song, Y., Agardh, A., Jun, Li, L., Lei, Y., Stafford, R., & Prochaska, J. (2018). National trends in stunting, thinness and overweight among Chinese school-aged children, 1985–2014. *International Journal of Obesity*, 43, 402–411. <https://doi.org/10.1038/s41366-018-0129-7>
- Šramová, B., & Pavelka, J. (2023). Generation Alpha Media Consumption During Covid-19 and Teachers' Standpoint. *Media and Communication*. <https://doi.org/10.17645/mac.v11i4.7158>
- Sutrio, S., & Yudianto, A. (2021). PENGARUH EDUKASI GIZI MELALUI MEDIA VIDEO PIRING MAKANKU TERHADAP PENGETAHUAN DAN SIKAP SISWA. 6, 1–6. <https://doi.org/10.32807/jgp.v6i1.240>
- Ulker, M. T., Şimşek, A., Hacıoglu, G. E., Kurt, A., Erken, S., & Yildiz, B. (2023). Growth and development impact of sustainable nutrition education: An experimental study. *Journal of Food Science*. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.16891>
- Yoong, S., Lum, M., Wolfenden, L., Jackson, J., Barnes, C., Hall, A., McCrabb, S., Pearson, N., Lane, C., Jones, J., Dinour, L., McDonnell, T., Booth, D., & Grady, A. (2023). Healthy eating interventions delivered in early

childhood education and care settings for improving the diet of children aged six months to six years.

The Cochrane Database of Systematic Reviews, 6. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd013862.pub2>

Zhang, X., Liu, J., Ni, Y., Yi, C., Fang, Y., Ning, Q., Shen, B., Zhang, K., Liu, Y., Yang, L., Li, K., Liu, Y., Huang, R., & Li, Z. (2024). Global Prevalence of Overweight and Obesity in Children and Adolescents. *JAMA Pediatrics*, 178, 800–813. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2024.1576>